

Modul Praktikum Sistem Pneumatik Untuk Mata Kuliah PLC

Oleh

Andin Widyatmoko

NIM: 612009063



Skripsi

Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Januari 2016



PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA
Jl. Diponegoro 52 – 60 Salatiga 50711
Jawa Tengah, Indonesia
Telp. 0298 – 321212, Fax. 0298 321433
Email: library@adm.uksw.edu ; http://library.uksw.edu

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ANDINI WIDYAT MOKO
NIM : 612009063 Email : akwilla4@gmail.com
Fakultas : FTEK Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul tugas akhir : MODUL PRAKTIKUM SISTEM PNEUMATIK UNTUK
MATAKULIAH PLC

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatasnya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak *non-eksklusif* kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.

** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/kaprodi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 26 FEBRUARI 2016

1956

Andini W.

Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,

Ukas B. Setyawan

Tanda tangan & nama terang pembimbing I

Gunawan B.

Tanda tangan & nama terang pembimbing II



PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA
Jl. Diponegoro 52 – 60 Salatiga 50711
Jawa Tengah, Indonesia
Telp. 0298 – 321212, Fax. 0298 321433
Email: library@adm.uksw.edu ; http://library.uksw.edu

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AMDIN WIDYAT MOKO
NIM : 612009063 Email : akwilla.4@gmail.com
Fakultas : FTEK Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Judul tugas akhir : MODUL PRAKTIKUM SISTEM PNEUMATIK
UNTUK MATAKULIAH PLC

Pembimbing : 1. Ir. Lukas B. Setyawan, M.Sc
2. Gunawan Dewontoro, M.Sc. Eng

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 26 FEBRUARI 2016



Tanda tangan & nama terang mahasiswa

An din W.

MODUL PRAKTIKUM SISTEM PNEUMATIK UNTUK MATA KULIAH PLC

Oleh
Andin Widyatmoko
NIM : 612009063

Skripsi ini telah diterima dan disahkan
Untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh

Gelar Sarjana Teknik

dalam

Konsentrasi Teknik Elektronika

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer

Universitas Kristen Satya Wacana

Salatiga

Disahkan oleh :

Pembimbing I

1956

Pembimbing II


Ir. Lukas B.S., M.Sc.

Tanggal : 06 Januari 2016


Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng.

Tanggal : 6/1/2016

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Andin Widyatmoko

NIM : 612009063

Judul Skripsi : Modul Praktikum Sistem Pneumatik Untuk Mata Kuliah PLC

Menyatakan bahwa skripsi tersebut di atas bebas plagiat. Apabila ternyata ditemukan unsur plagiat di dalam skripsi saya, maka saya bersedia mendapatkan sanksi apapun sesuai aturan yang berlaku.

Salatiga, Januari 2016.



Andin Widyatmoko



INTISARI

Pada skripsi ini akan dirancang sebuah modul praktikum sistem pneumatik berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) yang dapat dipelajari oleh mahasiswa. Tujuan dari pembuatan skripsi ini agar mahasiswa dapat merancang dan merealisasikan suatu sistem pneumatik serta dapat mempelajari cara kerja dari sebuah sistem pneumatik dan juga karakteristik dari pneumatik Modul praktikum yang akan dirancang terdiri dari beberapa silinder dan katup pneumatik. Modul praktikum yang direalisasikan adalah sebuah perangkat mekanik yang dapat mensimulasikan pemindahan objek dari satu titik ke titik yang lain.

Dalam skripsi ini terdapat 3 buah simulasi untuk dapat memindahkan objek. Simulasi pertama, objek dipindahkan secara otomatis. Simulasi kedua, objek dipindahkan secara manual ke titik – titik yang telah ditentukan dan simulasi yang ketiga, objek dapat dipindahkan ke sembarang titik secara manual oleh operator. Dalam skripsi ini juga dibuat panduan praktikum bagi mahasiswa untuk dapat mempelajari sebuah sistem pneumatik dan juga pedoman bagi asisten agar dapat membimbing mahasiswa untuk dapat mempelajari sistem pneumatik secara lengkap.

Kata kunci : PLC, Sistem Pneumatik, Sensor Magnet, Modul Pneumatik

ABSTRACT

This thesis will be designed an experimental module pneumatic system based on Programmable Logic Controller that can be learned by the students. The objective of this thesis to ease students in designing and creating a pneumatic system and can learn the working of a pneumatic system as well as the characteristics of the pneumatic module designed lab which consist of several pneumatic cylinders and valves. Lab module that was created is a mechanical device that can simulate removal of an object from one point to another.

In this thesis, there are 3 pieces of simulation which able to move objects. The first simulation, the object is moved automatically. The second simulation, the object is moved manually to the point - a point that has been determined and the third simulation, the object can be moved to any point manually by the operator. This thesis also create a practical guide for students to be able learning a pneumatic system and also guidelines for assistants in order to ease students learning the complete pneumatic system.

Keywords: Programmable Logic Controller ;the complete pneumatic system, Reed Switch, Pneumatic Module

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Bapa Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmat karunia yang senantiasa penulis terima dalam menyelesaikan perancangan serta penulisan skripsi sebagai syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer Universitas Kristen Satya Wacana.

Pada kesempatan ini penulis juga hendak mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang baik secara langsung maupun tidak telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini :

1. Tuhan Yesus Kristus atas kasih karunia, berkat dan mujizat yang diberikan selama menjalani perkuliahan. Sehingga penulis bisa mengerjakan skripsi dengan baik, penyertaan-Mu sungguh ada dan nyata didalam hidup saya.
2. Ayah dan ibu, yang selama ini memberi kasih sayang dan doa untuk saya yang membuat saya selalu punya semangat untuk maju dan menjadi lebih baik lagi dari sebelumnya.
3. Kakak dan adik – adik saya, terima kasih untuk dukungan dan doanya.
4. Bapak Ir. Lukas B.S., M.Sc. dan Bapak Gunawan Dewantoro, M.Sc.Eng. selaku pembimbing I dan pembimbing II, terima kasih atas dukungan dana penelitian dalam pengerjaan skripsi ini dan bimbingannya, serta mendengarkan keluh kesah saya selama pengerjaan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan karyawan FTEK.
6. Mbak Rista, dek Ragil, dek Vera, yang membantu saya dalam bidang administrasi dan syarat – syarat ujian skripsi.
7. Teman - teman Lab Skripsi semuanya , terima kasih buat semua yang telah kita alami bersama di lab skripsi.
8. Team Dota lab skripsi , DK “Biji Pler Army”, Agung “oioioioioioi”, Gigih “wox”, Daniel “eek dewa”, Ardhit “sayangku”, Ivan “ciuciuciu”, Kumis “It*1

Kuda”, Angga “FUKLAH”. Suatu kehormatan telah melalui bermacam – macam peperangan bersama kalian.

9. Adik – adik saya seluruh angkatan 2009 seluruhnya, terima kasih untuk bantuannya selama berada disini, terima kasih untuk dukungannya saat mengalami masa – masa sulit. Tetap jalin persaudaraan sampai selamanya teman – teman.
10. Tri Wahyu Yulianingrum, terima kasih untuk pinjaman laptopnya selama pengerjaan skripsi. Tuhan Memberkati.
11. Keluarga D’Durenz semuanya, team dota, PES,PB kebersamaan bersama kalian selalu teringat.
12. Berbagai pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata “sempurna”, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik maupun saran dari pembaca sekalian sehingga skripsi ini dapat berguna bagi kemajuan teknik elektronika.

Salatiga, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

INTISARI	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Spesifikasi Sistem.....	2
1.3. Sistematika Penulisan	2
BAB II KONSEP DASAR MODUL PRAKTIKUM SISTEM PNEUMATIK	4
2.1. Gambaran Modul Praktikum Sistem Pneumatik.....	4
2.2. Prinsip Kerja Modul Praktikum Sistem Pneumatik	5
2.3. Komponen Pembentuk Sistem	6
BAB III PERANCANGAN SISTEM	8
3.1. Perancangan Perangkat Keras	8
3.1.1. Perancangan Mekanik.....	8
3.1.2. PLC Thinget XC3-60-C	8
3.1.3. Human Machine Interface (HMI)	10
3.1.4. Sistem Pneumatik	11
3.1.4.1. Silinder Pneumatik.....	12
3.1.4.2. Katup Kontrol Arah	13
3.1.4.3. Jenis Katup Kontrol Arah.....	15
3.1.4.4. <i>Air Filter & Regulator</i>	17
3.1.4.5. <i>Flow Control Valve</i>	18
3.1.4.6. Sensor Magnet	19
3.1.4.7. <i>Vacuum Suction Cup</i>	19

3.2.	Perancangan Perangkat Lunak	24
3.2.1.	Perancangan perangkat lunak pada PLC Thinget XC3-60-C	24
3.2.2.	Perancangan perangkat lunak pada HMI	30
BAB IV	PENGUJIAN DAN ANALISIS	33
4.1.	Pengujian PLC (<i>Programmable Logic Control</i>).....	33
4.2.	Pengujian Sensor Magnet	34
4.3.	Pengujian <i>Solenoid Valve</i> dan Silinder Pneumatik	34
4.4.	Pengujian Sistem Pneumatik.....	34
4.4.1.	Pengujian Sistem Simulasi Pertama	36
4.4.2.	Pengujian Sistem Simulasi Kedua.....	37
4.4.2.	Pengujian Sistem Simulasi Ketiga.....	38
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1.	Kesimpulan	39
5.2.	Saran Pengembangan.....	40
	DAFTAR PUSTAKA.....	41
	LAMPIRAN A.....	42
	LAMPIRAN B.....	57
	LAMPIRAN C.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Gambaran keseluruhan sistem modul praktikum	5
Gambar 3.1.	Sistem mekanik modul praktikum.....	9
Gambar 3.2.	PLC Thinget XC3-60-C.....	9
Gambar 3.3.	<i>Human Machine Interface</i>	11
Gambar 3.4.	Silinder kerja ganda.....	12
Gambar 3.5.	Katup 3/2 <i>normally closed</i>	15
Gambar 3.6.	Katup 5/2.....	15
Gambar 3.7.	<i>Air filter & regulator</i>	18
Gambar 3.8.	<i>Flow control valve</i>	18
Gambar 3.9.	Sensor magnet (<i>reed switch</i>)	19
Gambar 3.10.	<i>Vacuum suction cup</i>	20
Gambar 3.11.	Sistem pneumatik untuk simulasi yang pertama	20
Gambar 3.12.	Denah titik pengujian.....	21
Gambar 3.13.	Sistem pneumatik untuk simulasi kedua.....	22
Gambar 3.14.	Untai sistem pneumatik untuk simulasi ketiga.....	23
Gambar 3.15.	Diagram alir untuk rangkaian simulasi yang pertama	25
Gambar 3.16.	Diagram alir ambil objek	26
Gambar 3.17.	Diagram alir taruh objek	26
Gambar 3.18.	Diagram alir untuk simulasi yang kedua	28
Gambar 3.19.	Diagram alir rangkaian simulasi ketiga	29
Gambar 3.20.	Tampilan antarmuka untuk rangkaian simulasi yang pertama.....	31

Gambar 3.21. Tampilan antarmuka menu simulasi yang pertama	31
Gambar 3.22. Tampilan antarmuka simulasi sistem yang kedua	32
Gambar 3.23. Tampilan antarmuka untuk simulasi sistem yang ketiga	32
Gambar 4.1. Hasil pengujian PLC	33
Gambar 4.2. Pengujian sensor magnet	34
Gambar 4.3. Skematik pengujian solenoid valve	35
Gambar 4.4. Pengujian silinder pneumatik	35
Gambar 4.5. Skematik sistem pneumatik untuk simulasi yang pertama	36
Gambar 4.6. Denah titik pengujian	37
Gambar 4.7. Skematik sistem pneumatik untuk simulasi kedua	37
Gambar 4.8. Skematik sistem pneumatik untuk simulasi ketiga	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Konfigurasi <i>port</i> PLC	10
Tabel 3.2.	Cara Membaca Simbol Katup Pneumatik	14
Tabel 3.3.	Sistem penomoran KKA	14
Tabel 3.4.	Penjelasan nama variabel pada diagram alir simulasi pertama	24
Tabel 4.1.	Hasil pengujian sistem simulasi ketiga	38